

[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L1: Entry 1 of 2

File: EPAB

Feb 27, 1992

PUB-NO: DE004026486A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4026486 A1

TITLE: Analysis of subdivisions of tyre tread - show relationships of narrowest width of tread modules and oblique angle to other characteristics of tread

PUBN-DATE: February 27, 1992

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUHR, WOLFGANG DIPL ING

COUNTRY

DE

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

UNIROYAL ENGLEBERT GMBH

COUNTRY

DE

APPL-NO: DE04026486

APPL-DATE: August 22, 1990

PRIORITY-DATA: DE04026486A (August 22, 1990)

US-CL-CURRENT: 152/209.12

INT-CL (IPC): B60C 11/03

EUR-CL (EPC): B60C011/00; B60C011/08; B60C011/03

## ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>Circumferential sub-division of the tread pattern of a tyre is determined where the profile has oblique grooves with bent ends and diagonal elements arranged arrow-fashion. The tread has V-shaped modules arranged circumferentially and these have sub-divisions at the centre and shoulders of the tread, their narrowest width being determined by equation (I) and the oblique angle alpha for the tread is determined by equation (II) (where BKPU = narrowest width of sub-division, RAD = o.d. of tyre in mm. pl = number of subdivisions of equal width, vl = ratio (proportion) of widths, m = number of different widths, alpha = angle of orientation of the module elements P at centre of tread, or its rib as measured to the centre line x-x, BR = width of one rib at the centre of the tread at least 13 mm. n = number of divisions of the elements P1, P2 etc. at shoulder, k = portion of profile positive in the tread). ADVANTAGE - The sub-division improves road adhesion in wet conditions, drainage, steer, wear, noise emission. The tread is divided into sections with different lengths depending upon characteristics.

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

[First Hit](#)      [Previous Doc](#)      [Next Doc](#)      [Go to Doc#](#)

End of Result Set

☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L1: Entry 2 of 2

File: DWPI

Feb 27, 1992

DERWENT-ACC-NO: 1992-073017

DERWENT-WEEK: 199634

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Analysis of subdivisions of tyre tread - show relationships of narrowest width of tread modules and oblique angle to other characteristics of tread

INVENTOR: KUHR, W

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

UNIROYAL ENGLEBERT FRANCE

USRU

UNIROYAL ENGLEBERT REIFEN GMBH

USRU

PRIORITY-DATA: 1990DE-4026486 (August 22, 1990)

[Search Selected](#)[Search ALL](#)[Clear](#)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/> <a href="#">DE 4026486 A</a>	February 27, 1992		000	
<input type="checkbox"/> <a href="#">DE 4026486 C2</a>	July 25, 1996		008	B60C011/03
<input type="checkbox"/> <a href="#">FR 2666053 A</a>	February 28, 1992		016	
<input type="checkbox"/> <a href="#">JP 04230405 A</a>	August 19, 1992		006	B60C011/08
<input type="checkbox"/> <a href="#">IT 1251224 B</a>	May 5, 1995		000	B60C000/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
DE 4026486A	August 22, 1990	1990DE-4026486	
DE 4026486C2	August 22, 1990	1990DE-4026486	
FR 2666053A	August 21, 1991	1991FR-0010488	
JP 04230405A	August 21, 1991	1991JP-0209523	
IT 1251224B	August 14, 1991	1991IT-MI02257	

INT-CL (IPC): B29D 30/00; B60C 0/00; B60C 11/03; B60C 11/04; B60C 11/08

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 4026486A

BASIC-ABSTRACT:

Circumferential sub-division of the tread pattern of a tyre is determined where the

profile has oblique grooves with bent ends and diagonal elements arranged arrow-fashion. The tread has V-shaped modules arranged circumferentially and these have sub-divisions at the centre and shoulders of the tread, their narrowest width being determined by equation (I) and the oblique angle  $\alpha$  for the tread is determined by equation (II) (where BKPU = narrowest width of sub-division, RAD = o.d. of tyre in mm. p1 = number of subdivisions of equal width, v1 = ratio (proportion) of widths, m = number of different widths,  $\alpha$  = angle of orientation of the module elements P at centre of tread, or its rib as measured to the centre line x-x, BR = width of one rib at the centre of the tread at least 13 mm. n = number of divisions of the elements P1, P2 etc. at shoulder, k = portion of profile positive in the tread).

ADVANTAGE - The sub-division improves road adhesion in wet conditions, drainage, steer, wear, noise emission. The tread is divided into sections with different lengths depending upon characteristics.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/2

TIT LE-TERMS: ANALYSE SUBDIVIDED TYRE TREAD SHOW RELATED NARROW WIDTH TREAD MODULE  
OBLIQUE ANGLE CHARACTERISTIC TREAD

DERWENT-CLASS: A95 Q11

CPI-CODES: A12-T01B;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0009 0231 2545 2624 2657 2659 2826 3258 3300

Multipunch Codes: 014 032 04- 41& 476 50& 551 560 562 57& 597 598 600 651 672 699  
023 254 262 265 265 282 325 330

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1992-033540

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1992-054875

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 26 486 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 60 C 11/03**

②① Aktenzeichen: P 40 26 486.6  
②② Anmeldetag: 22. 8. 90  
②③ Offenlegungstag: 27. 2. 92

DE 40 26 486 A 1

⑦① Anmelder:

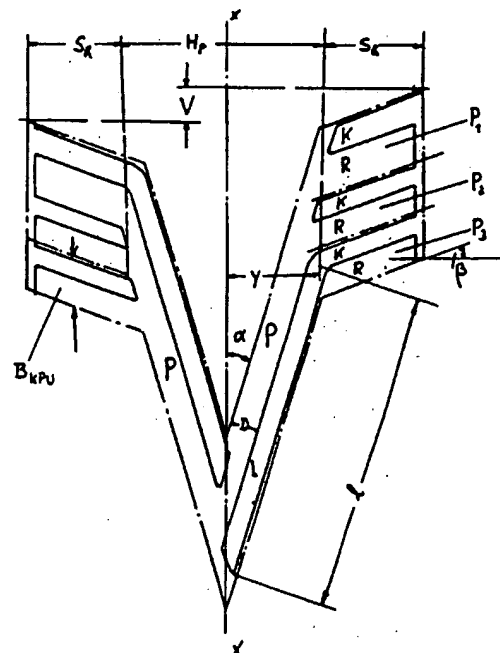
Uniroyal Englebert Reifen GmbH, 5100 Aachen, DE

⑦② Erfinder:

Kuhr, Wolfgang, Dipl.-Ing., 5100 Aachen, DE

⑤④ Verfahren zum Bestimmen einer Laufflächenteilung eines Fahrzeugluftreifens

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Laufflächenteilung für ein diagonales Rillenprofil eines Fahrzeugluftreifens, bei dem Maßnahmen für gewisse Reifeneigenschaften, wie z. B. Drainage und Geräuschemission, mit berücksichtigt werden. Die Lauffläche wird in V-förmige Teilungsmodule unterteilt. Das Teilungsmodule umfasst ein linkes und ein rechtes Teilungselement in dem Laufflächenmittenbereich und jeweils mehrere Teilungselemente in den Schulterbereichen. Die Mindestbreite eines Schulterteilungselements sowie der Schrägorientierungswinkel für den Laufflächenmittenbereich und für den Schulterbereich und die Breite der Schulterrippe sowie der Teilungsversatz sind nach aufgestellten Formeln zu ermitteln. Die Laufflächenteilung für ein Diagonalrillenprofil mit Pfeilanordnung ist für beliebige Dimensionen zu bestimmen.



DE 40 26 486 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bestimmen der Umfangsteilung einer Lauffläche eines Fahrzeugluftreifens. Dessen profilierte Lauffläche besteht aus durch Schrägrillen mit abknickenden Enden gebildete diagonal verlaufende Profilelemente in gefeilter Anordnung.

Ziel der Erfindung ist es, eine derartige Lauffläche in Umfangsrichtung zu unterteilen und bestimmte Reifeneigenschaften, wie z. B. Bodenhaftung bei Nässe, Drainage, allgemeines Lenkverhalten, Abrieb und Geräuschemission betreffende Maßnahmen mitzuberechnen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, daß die Laufflächenunterteilung in bestimmte, jedoch wählbare Teilungsabschnitte mit unterschiedlicher Teilungslänge abhängig von profilcharakteristischen Merkmalen für beliebige Reifendimensionen bestimmt werden soll.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Lauffläche in V-förmige Teilungsmodule TM unterteilt wird, die laufflächenmittige (P) und schulterseitige (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>...) Modulelemente aufweisen, von denen die Breite des schmalsten Modulelements in Umfangsrichtung ermittelt wird nach der Formel

$$B_{KPU} = \frac{R_{AD} \cdot \pi}{\sum_{i=1}^m p_i \cdot v_i}$$

wobei

R<sub>AD</sub> = Außendurchmesser des Reifens in mm,

P<sub>i</sub> = Anzahl der Teilungselemente P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>... gleicher Breite,

v<sub>i</sub> = Teilungsbreitenverhältnis,

m = Anzahl verschiedener Teilungsbreiten,

und der Orientierungswinkel des laufflächenmittigen Modulelements P ermittelt wird nach der Formel

$$\alpha \geq \arcsin \frac{B_R}{n \cdot k \cdot B_{KPU}}$$

wobei

α = der Orientierungswinkel des Modulelements P bzw. der laufflächenmittigen Rippe ist, gemessen zwischen der Modulante und der Reifenmittellinie x-x,

B<sub>R</sub> = Breite einer Profilrippe im Laufflächenmittigenbereich ≥ 13 mm,

n = Anzahl der Teilungen des schulterseitigen Teilungselements P<sub>1</sub>,

P<sub>2</sub>..., k = Profilpositivanteil im Laufflächenmittigenbereich.

Die V-förmigen Teilungsmodule TM, die entsprechend der Laufflächenunterteilung in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet sind, bestehen jeweils aus einem linken und rechten laufflächenmittigen Teilungselement P und bevorzugt mehreren schulterseitigen Teilungselementen P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>... Aus einem Teilungsmodul TM werden je eine Hauptschrägrippe der rechten und der linken Reifenhälfte mit jeweils dazugehöriger Profilrippe und mit nach Form und Anzahl mehreren, jeweils variablen Zusatzrillen und zugehörigen Zusatzrippen in den Schulterbereichen gebildet.

Verschiedene Varianten von Teilungsmodulen, z. B. unterschiedliche Anzahl von Zusatzrillen, ergeben auf dem Reifenumfang hintereinander gereiht beliebig bestimmbare Profilbilder. Entscheidend ist für die Vorlage von Teilungsmodulen, daß stets gleiche Schnittstellen zwischen den verschiedenen Teilungsmodulen vorliegen, die die Modulgrenzen zueinander bilden. Auf diese Weise wird nach dem Baukastensystem ein Profilbild durch diese Teilungsmodule bestimmt.

Um Winkeländerungen und Knicke in jeder Rille und jeder Rippe durch die Teilungsmaßnahmen zu vermeiden, ist die Begrenzung der Teilungsmodule entlang der Orientierungsrichtung des Diagonalprofils von Rille und Rippe vorgesehen.

Es liegt dadurch eine Laufflächenunterteilung vor, bei der im Schulterbereich mit radial orientierten Kanten eine hohe Teilungsanzahl für die Geräuschreduzierung vorgesehen werden kann und bei der die Orientierungsrichtung im Laufflächenmittigenbereich möglichst spitzwinklig vorgesehen ist, um gute Bodenhaftung bei Nässe und um eine hohe Geräuschreduzierung zu erzielen.

Das Diagonalrillenprofil weist im Laufflächenmittigenbereich spitzwinklig verlaufende Rillen und Rippen auf, die im Schulterbereich zur Radialen hin abknicken. Eine Profilrippe, die aus Steifigkeitsgründen mindestens 13 mm breit ausgebildet sein soll, würde an der Abknickstelle überproportional breit und massiv im Schulterbereich vorliegen. Daher wird der Schulterbereich aufgefächert aufgegliedert ausgebildet. Einer geringen Anzahl von Profilrippen im Laufflächenmittigenbereich steht daher eine größere Anzahl von Profilrippen im Schulterbereich gegenüber.

Durch die Auffächerung wird der Schulterbereich der einzelnen Teilungsmodule in einzelne Teilungselemente P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>... zerlegt. Jedes Teilungselement umfaßt einen Rippenanteil und eine Zusatzrille oder einen Anteil an der Hauptrille. Varianten der Teilungsmodule entstehen so auch durch die Kombination von verschiedenen breiten Teilungselementen. Die Anzahl der möglichen Teilungsmodulvarianten beträgt bei ausschließlicher Änderung der Teilungsbreite A = m<sup>n</sup>, wobei m = Anzahl der verschiedenen Teilungsbreiten und n = Anzahl der Schulterteilungen je Teilungsmodul ist. Diese entspricht der Anzahl der Zusatzrillen + 1.

Für den Schulterbereich ist das Auffächern der verhältnismäßig breiten Rippenanordnung in Zusatzrillen eine vorteilhafte Maßnahme. Einer geringen Anzahl von Rippen im Laufflächenmittenbereich steht so eine vielfache Anzahl von Kurzrippen im Schulterbereich gegenüber. Die Zusatzrillen können blind im Schulterbereich enden oder sind mit einer Hauptrille verbunden. Die Zusatzrillenbreite kann von der Hauptrillenbreite abweichen. Um eine ausreichende Rippensteifigkeit zu erhalten, ist es für die Bodenhaftung bei Nässe, dem allgemeinen Lenkverhalten und dem Abrieb gegenüber notwendig, die Rippenbreite im Schulterbereich mindestens 14 mm breit auszubilden.

Besteht der Schulterbereich eines Teilungsmoduls TM aus mehreren Rillen und Rippen, so laufen diese im Hauptprofilbereich in eine Rippe mit angrenzender Hauptrille zusammen. Die Teilungselemente  $P_1, P_2 \dots$  des Schulterbereichs gehen in ein Teilungselement P des Laufflächenmittenbereichs über. Der Teilungsmodul TM hat im letztgenannten Bereich ein Breitenverhältnis, das aus den Breitenverhältnissen der Teilungselemente  $P_1, P_2, P_3 \dots$  gemittelt worden ist.

Durch das Aneinanderreihen verschiedener Varianten der Teilungsmodule TM im Schulterbereich jede beliebige Teilungsfolge zu bestimmen. Aus Geräuschemissionsgründen ist jedoch eine geräuschoptimierte Teilungsfolge notwendig. Liegt ein Laufflächenprofil mit einer konstanten Teilung vor, d. i., wenn die verschiedenen breiten Teilungselemente  $P_1, P_2 \dots$  genau eingeteilt sind, dann kann im Schulterbereich mit dem schmalsten Teilungsmodul TM, wenn alle Teilungselemente ein Breitenverhältnis  $= 1$  aufweisen, die Breite der Zusatzrillen gleich der Breite der Hauptrille sein.

Die Rippenbreite soll mit dem Mindestwert von 14 mm vorliegen. Die Teilung, der Orientierungswinkel für den Diagonalverlauf der Teilungselemente  $P_1, P_2 \dots$  und die Breite der Rippe im Schulterelement sind zu bestimmen nach der Formel

$$B_{Rsch} = B_{KPU} \cdot \cos \beta k_s \geq 14 \text{ mm},$$

wobei

$B_{Rsch}$  = Breite der Rippe im Schulterbereich,

$\beta$  = Schrägorientierungswinkel der Modulelemente  $P_1, P_2 \dots$  bzw. der Schulterrippen, gemessen zur Achsparallel,  $l_{en}$ ,

$B_{KPU}$  = Breite des kleinsten Teilungselements  $P_1, P_2$  in Umfangsrichtung,

$k_s$  = Profilpositivanteil im Schulterbereich.

Aufgrund der vorangegebenen Formeln ist eine Laufflächenunterteilung durch Teilungsmodule erreichbar, bei der der Schulterbereich mit radial oder unter einem Schrägorientierungswinkel orientierten Profilelementkanten eine verhältnismäßig hohe Teilungszahl aufweisen kann, um eine günstige Geräuschemission zu erhalten. Die Rippen und Rillen sind geradlinig auszubilden und verlaufen im Laufflächenbereich verhältnismäßig spitzwinklig und von der Schulterknickstelle an im Schulterbereich unter einem günstigen Schrägorientierungswinkel, der zur Radialen hin tendiert.

Dadurch sind verhältnismäßig gute Naßlauf- und Geräuschwerte zu erhalten. Die Profilpositiv/Negativverteilung liegt wegen des Geräuschs und des Abriebs über Laufflächenbreite gesehen symmetrisch und über den Umfang gesehen gleichmäßig vor.

Ein Laufflächenprofil, das aus diagonalen Rippen und Rillen besteht, ist in bezug auf die Geräuschemission weiter verbesserungsfähig, wenn die Kanten der Rillen des rechten und linken Schulterbereichs nicht gleichzeitig in die Aufstandsfläche ein- bzw. auslaufen. Hier ist nach einem weiteren Merkmal durch einen Versatz in Umfangsrichtung zwischen den Schulterbereichen des jeweiligen V-förmigen Teilungselements TM und damit durch die den Teilungselementen zugeordneten Rippen und Rillen eine verbessernde Maßnahme gegeben. Die Schulterbereiche der einzelnen Teilungsmodule werden in Umfangsrichtung so gegeneinander verschoben, daß ein mittlerer Teilungsversatz V vorliegt.

Dieser Teilungsversatz ist zu bestimmen nach der Formel

$$V = B_{KPU} (v_l + v_m) / 4$$

wobei

$v_l$  = Teilungsbreitenverhältnis Minimalwert,

$v_m$  = Teilungsbreitenverhältnis Maximalwert.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 einen schematisch dargestellten Fahrzeugluftreifen mit dessen Lauffläche unterteilenden Teilungsmodulen,

Fig. 2 die Einzelheit eines Teilungsmoduls.

Nach Fig. 1 ist die Lauffläche L in eine Mehrzahl von Teilungsmodulen TM, die in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet sind, aufgeteilt. Dabei werden Maßnahmen mitberücksichtigt, die gewisse Reifeneigenschaften, wie die Bodenhaftung bei Nässe, die Drainage, das allgemeine Lenkverhalten, den Abrieb und die Geräuschemission, betreffen. Ein Teilungsmodul TM umfaßt ein linkes und ein rechtes Teilungselement P, das sich im laufflächenmittigen Bereich befindet und jeweils mehrere Teilungselemente  $P_1, P_2, P_3$  im Schulterbereich. Jedes Teilungsmodul hat V-Form und weist einen Modulversatz V der Laufflächenbereiche auf, auf die im Rahmen der Beschreibung der Fig. 2 näher eingegangen wird.

Die Fig. 2 zeigt ein Teilungsmodul TM in Einzelheit. Die Reifenlaufflächenmittenachse ist mit x-x bezeichnet. Der Laufflächenmittenbereich, d. i. Hauptprofilbereich, ist mit  $H_p$  und die beiden Schulterbereiche sind mit  $S_h$  bezeichnet. Die Grenzen des Teilungsmoduls TM sind strichpunktiert dargestellt. Die Diagonalrichtung, d. i.

Schrägorientierungsrichtung im Hauptprofilbereich, ist durch den Schrägorientierungswinkel  $\alpha$  und die weitere Diagonalrichtung, d. i. die Schrägorientierungsrichtung im Schulterbereich, ist durch den weiteren Schrägorientierungswinkel  $\beta$  gekennzeichnet.

Das Teilungsmodul TM umfaßt ein linkes und ein rechtes laufflächenmittiges Teilungselement P und jeweils drei schulterseitige Teilungselemente  $P_1$ ,  $P_2$  und  $P_3$ . Der Modulversatz zwischen den Schulterbereichen ist mit V bezeichnet.

Die Breite des schmalsten Teilungselements  $P_1$ ,  $P_2$  oder  $P_3$  in Umfangsrichtung ist  $B_{KPU}$  und wird ermittelt nach der Formel

$$B_{KPU} = \frac{R_{AD} \cdot \pi}{\sum_{i=1}^m p_i \cdot v_i}$$

mit

$R_{AD}$  = Reifenaußendurchmesser in mm,

$p_i$  = Anzahl der Teilungselemente  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  gleicher Breite,

$v_i$  = Teilungsbreitenverhältnis und

$k$  = Profilpositivanteil des Hauptprofilbereichs.

Der Schulterbereich wird in einzelne Teilungselemente, hier in  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  aufgeteilt. Jedes dieser Teilungselemente umfaßt einen Rippenanteil R und eine Rille K, wobei K eine blind endende Zusatzrille oder ein Teil der Hauptrille sein kann. Die Anzahl der möglichen Teilungsvarianten ist zu ermitteln nach der Formel  $A = m^n$ , wobei  $m$  = Anzahl der verschiedenen Teilungsbreiten,  $n$  = Anzahl der Schulterteilungen (Teilungselemente) je Teilungsmodul und entspricht der Anzahl von Zusatzrillen + 1. Wird eine Teilung mit zwei unterschiedlichen Teilungsbreiten, z. B. 1 : 1,4, und eine Schulterteilung mit drei Teilungselementen vorgesehen, so ergeben sich acht Varianten. Bei einer Teilung 1 und einer weiteren Teilung 1,4 ergibt sich die Zweerteilung 1/1,4 :  $m = 2$ . Bei einer Schulterteilung wie vor angegeben sind zwei Zusatzrillen vorhanden.

Der Teilungsmodul TM weist im Hauptprofilbereich ein Breitenverhältnis auf, das aus den Breitenverhältnissen der Teilungselemente  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  des Schulterbereichs gemittelt wird; z. B.

$P_1, P_2, P_3 = 1$  ergibt  $P = 1$ ;

$P_1, P_2 = 1, P_3 = 1,4$  ergibt  $P = 1,13$ ;

$P_1, P_2, P_3 = 1,4$  ergibt  $P = 1,4$ .

Aus den Gründen, eine ausreichende Steifigkeit und Kippstabilität zu erhalten, soll die Rippe D im Hauptprofil  $HP \geq 13$  mm und die Rippe R im Schulterbereich  $S_h \geq 14$  mm ausgebildet sein.

Diagonalprofile für beliebige Dimensionen, bei denen die Anzahl und die Form der Zusatzrillen konstant ist, werden nach der vorangebenen Formel für  $B_{KPU}$  = Breite des schmalsten Teilungselements in Umfangsrichtung und nach der Formel für den Schrägorientierungswinkel

$$\alpha \geq \arcsin \frac{B_R}{m \cdot k \cdot B_{KPU}}$$

ermittelt.

Wird ein Diagonalprofil mit drei Rippen R im Schulterbereich angenommen: Teilungsverhältnis 1/1,4, mit 60 Teilungen, davon 30 schmale und 30 breite Teilungen, bei denen  $P_1 = P_2 = 30$ ,  $v_1 = 1$  und  $v_2 = 1,4$  sind. Bei einer Dimension eines Fahrzeugluftreifens von 205/50 VR 15 beträgt der Reifenaußendurchmesser 590,6 mm. Das Positiv/Negativverhältnis soll 61%, betragen. Das Positiv/Negativverhältnis  $k$  im Hauptbereich  $H_p$  soll 58% betragen; d. i.  $k = 0,58$ .

Hieraus errechnet sich für  $B_{KPU}$  ein Wert von 25,77 mm und für den Winkel  $\alpha$  ein Wert von 16,853°.

Die Breite der Rippe R im Schulterbereich errechnet sich nach der Formel  $BR_{SCH} = B_{KPU} \cdot \cos \beta \cdot k_s \geq 14$  mm.

Für das vorgenannte Beispiel ergibt dies im Schulterbereich einen Schrägorientierungswinkel  $\beta$  von 20°, wobei der Profilpositivanteil  $k_s$  im Schulterbereich 61,2% beträgt und die Breite der Schulterrippen einen Wert von 14,8 mm ergibt. Zugrundegelegt ist dabei ein Positiv/Negativverteilungsverhältnis von insgesamt 61% bei einer symmetrischen Verteilung.

Die Hauptprofilrille ist mit L und deren diagonalen Länge mit 1 bezeichnet. Die Rille L und die Rippe D sind zu den Begrenzungskanten des Teilungsmoduls TM parallel ausgeführt.

Der Versatz V in Umfangsrichtung zwischen den links und rechts der Laufflächenmitte vorliegenden Schulterbereichen  $S_h$  ist ein mittlerer Teilungsversatz. Er wird gemittelt aus dem hypothetischen Versatz des kleinsten Teilungsbreitenverhältnis  $v_1 = 1$  und des größten Teilungsbreitenverhältnis  $v_m$ ; z. B.  $v_m = 1,4$ .

Dieser Teilungsversatz errechnet sich nach der Formel

$$V = \frac{B_{KPU} (v_1 + v_m)}{4}$$

Für das vorangegebene Ausführungsbeispiel ergibt sich daraus ein  $V = 0,6 \cdot B_{KPU} = 15,462 \text{ mm}$ .

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen einer Umfangsteilung einer Lauffläche eines Fahrzeugluftreifens für ein Profil aus durch Schrägrillen mit abknickenden Enden gebildeten, diagonal verlaufenden Profilelementen in Pfeilanordnung, gekennzeichnet durch V-förmig in Umfangsrichtung vorliegende Teilungsmodule TM, die laufflächenmittige (P) und schulterseitige ( $P_1, P_2, \dots$ ) Teilungselemente aufweisen, von denen die Breite  $B_{KPU}$  des schmalsten Teilungselementes ermittelt wird nach der Formel

$$B_{KPU} = \frac{R_{AD} \cdot \pi}{\sum_{i=1}^m p_i \cdot v_i}$$

und der Schrägorientierungswinkel  $\alpha$  für den Laufflächenbereich ermittelt wird nach der Formel

$$\alpha \geq \arcsin \frac{B_R}{n \cdot k \cdot B_{KPU}},$$

wobei

$B_{KPU}$  = Breite des schmalsten Teilungselementes,

$R_{AD}$  = Außendurchmesser des Reifens in mm,

$p_i$  = Anzahl der Teilungselemente gleicher Breite,

$v_i$  = Verhältnis der Teilungsbreiten,

$m$  = Anzahl der verschiedenen Teilungsbreiten,

$\alpha$  = Orientierungswinkel des laufflächenmittigen Modulelements P bzw. seiner Rippe, gemessen zur Mittellinie x-x,

$B_R$  = Breite einer Profilrippe im Laufflächenmittigenbereich  $\geq 13 \text{ mm}$ ,

$n$  = Anzahl der Teilungen des schulterseitigen Teilungselementes  $P_1, P_2, P_3, \dots$ ,

$k$  = Profilpositivanteil im Laufflächenbereich.

2. Verfahren zum Bestimmen einer Umfangsteilung nach Anspruch 1, bei der die Breite der Rippe im Schulterbereich ermittelt wird nach der Formel

$$B_{Rsch} = B_{KPU} \cdot \cos \beta \cdot k_s \geq 14 \text{ mm},$$

wobei

$B_{Rsch}$  = Breite der Rippe im Schulterbereich,

$\beta$  = Schrägorientierungswinkel für das Modulelement  $P_1, P_2, P_3$  bzw. dessen Schulterrippe, gemessen zur Achsparallelen,

$k_s$  = Profilpositivanteil im Schulterbereich sind.

3. Verfahren zum Bestimmen einer Umfangsteilung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Teilungsmodul TM im Hauptprofilbereich ein Breitenverhältnis aufweist, das aus den Breitenverhältnissen der Teilungselemente ( $P_1, P_2, \dots$ ) des Schulterbereichs gemittelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schulterbereiche  $S_h$  eines Teilungsmoduls mit einem Teilungsversatz V vorliegen, der ermittelt wird nach der Formel

$$V = \frac{B_{KPU}(v_1 + v_m)}{4}$$

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Teilungsmodulvarianten aus der Kombination verschieden breit vorliegender Teilungselemente ermittelt werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



— Leerseite —

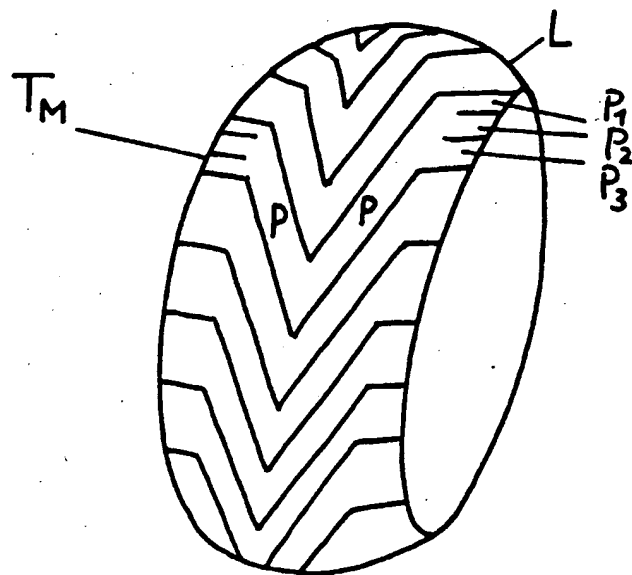
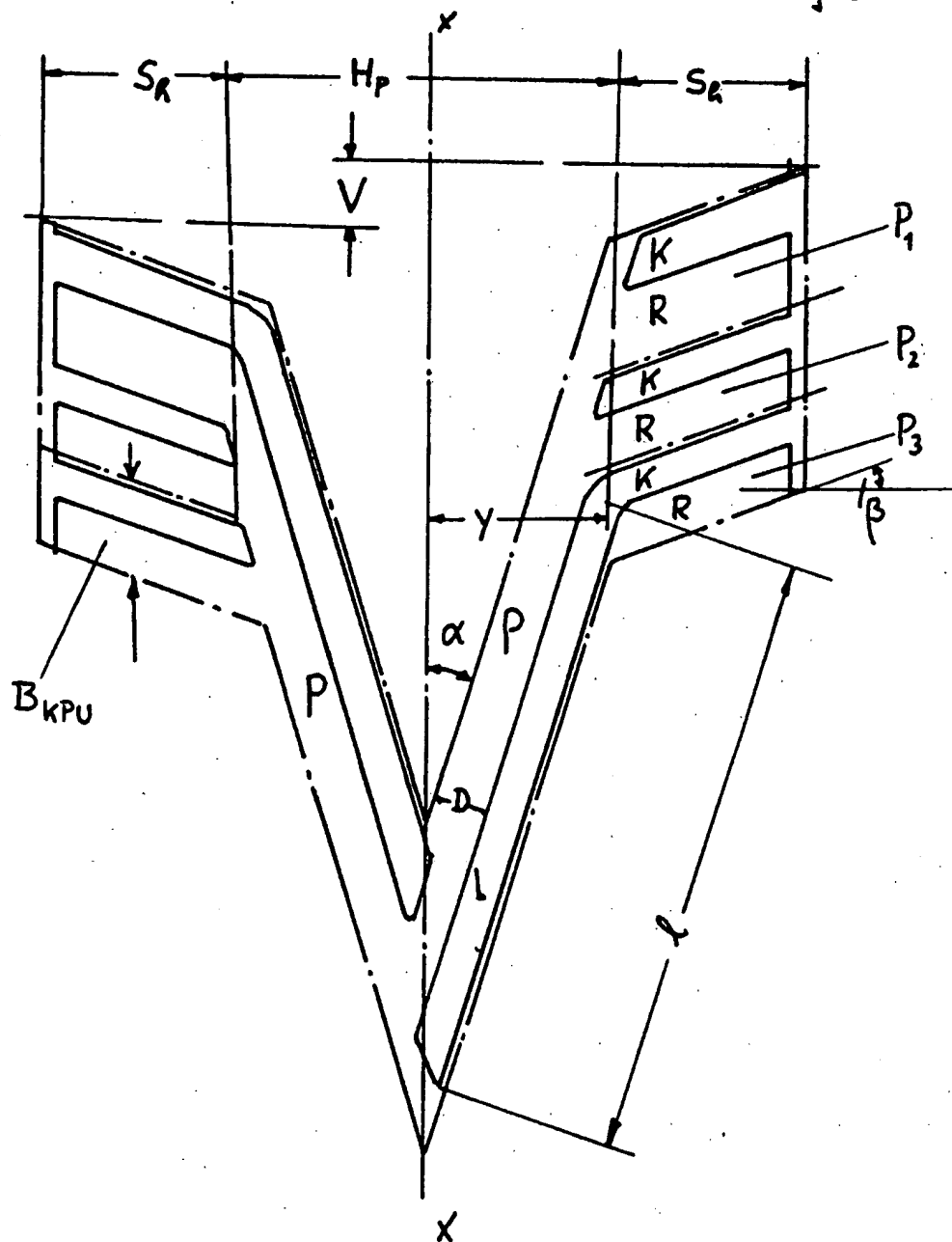


Fig. 1

Fig. 2



## **Analysis OF subdivisions OF tyre tread - show relationships OF narrowest width OF tread modules and oblique fishes tons of OTHER characteristics OF tread**

### **Description OF DE4026486**

The invention concerns a bearing surface of a vehicle pneumatic tire, whose formed bearing surface exists formed diagonally running profile elements out by diagonal grooves with bending ends in swept arrangement.

Such bearing surfaces are for example from the DE 38 34 383 A1, from which DE 89 14 853 U1 or from the DE 90 00 203 U1 well-known.

A goal of the invention is it to divide a such bearing surface into circumferential direction and determined tire characteristics, e.g. road grip on wet roads, drainage, general guidance behavior, to along-consider abrasion and noise emission measures concerned.

The task of the invention exists to be determined therein that the bearing surface partitioning in certain, however selectable division sections with different division length dependent on profile-characteristic characteristics for arbitrary tire dimensions is.

The V-shaped division modules TM, which are one behind the other arranged according to the bearing surface partitioning in circumferential direction, consist in each case of a left and right bearing surface-centric division element P and prefer several shoulder-lateral division elements P1, P2. . . From a division module TM one main diagonal groove of the right and the left tire half with appropriate in each case profile rib and after form and number are also formed for each of several, in each case variable auxiliary grooves and belonging to auxiliary ribs within the shoulder ranges.

Different variants of division modules, e.g. different number of auxiliary grooves, devoted on the tire extent gereiht one behind the other arbitrarily assignable profile pictures. It is crucial for the collecting main from division modules that always same interfaces between the different division modules are present, which form the module borders to each other. In this way according to the building block principle a profile picture is determined by these division modules.

In order to avoid angle changes and breaks in each groove and each rib by the division measures, the delimitation of the division modules is intended along the orientation direction of the diagonal profile by groove and rib.

Thereby a bearing surface partitioning is present with which within the shoulder range with radially oriented edges a high number of divisions for the noise reduction can be planned and with that the orientation direction in the bearing surface in the middle range is pointed-angularly as intended as possible, in order to obtain good road grip on wet roads and around a high noise reduction.

The diagonal groove profile exhibits running grooves and ribs, which bend in the shoulder range to the radial one within the bearing surface in the middle range pointed-angularly. A profile rib, which was to be broad trained for rigidity reasons at least 13 mm, would be present in the bending place superproportionally broadly and substantial within the shoulder range. Therefore the shoulder range is fanned out subdivided trained. Therefore a larger number of profile ribs within the shoulder range faces a small number of profile ribs within the bearing surface in the middle range.

By fanning out the shoulder range of the individual division modules becomes into individual division elements P1, P2. . . divided. Each division element covers a rib portion and an auxiliary groove or a portion of the main groove. Variants of the division modules result so also from the combination of differently broad division elements. The number of possible division module variants amounts to when exclusive change the division width  $A = m < n$ , whereby  $m$  = number of the different division widths and  $n$  = number of shoulder divisions is for each division module. This corresponds to the number of auxiliary grooves + 1.

For the shoulder range fanning out is that relatively spreads rib arrangement in auxiliary grooves a favourable measure. So a multiple number of short ribs within the shoulder range faces a small number of ribs within the bearing surface in the middle range. The auxiliary grooves can end blindly within the shoulder range or are connected with a main groove. The auxiliary groove width can deviate from the main groove width. In order to receive a sufficient rib rigidity, it is necessary for the road grip on wet roads, in relation to the general guidance behavior and the abrasion to train the rib width in the shoulder range at least 14 mm broad.

If the shoulder range of a division module TM consists of several grooves and ribs, then these gather in the main profile range into a rib with adjacent main groove. The division elements P1, P2. . . the shoulder range change into a division element P of the bearing surface in the middle range. The division module TM has a width relationship, that within the latter range from width conditions of the division elements P1, P2, P3. . . averaged is.

By lining up different variants of the division modules TM any division sequence is to be determined in the shoulder range. For noise emission reasons however an noise-optimized division sequence is necessary. A laufflaechenprofil with a constant division is present, d.i., if those spread differently division elements P1, P2. . . are exactly divided, then the width of the auxiliary grooves can be equal to the width the main groove in the shoulder range with the narrowest division module TM, if all division elements exhibit a width relationship = 1.

The rib width is to be present with the minimum value of 14 mm. The division, the orientation angle for the diagonal process of the division elements P1, P2. . . and the width of the rib in the shoulder element are to determine according to the formula  $BR_{sch} = BK_{PU} \cdot \cos \beta$ .  $kS @ 14 \text{ mm}$ , whereby  $BR_{sch}$  = width of the rib within the shoulder range,  
 $\beta$  = diagonal orientation angle of the module elements P1, P2. . . and/or the shoulder ribs, measured to oh savings alleles,  
 $BK_{PU}$  = width of the smallest division element P1, P2 in circumferential direction,  
 $kS$  = profile positive portion within the shoulder range.

Due to the in front-given formulas a bearing surface partitioning by division modules attainable, with which the shoulder range with radial or under a diagonal orientation angle can exhibit oriented profile element edges a relatively high teilungszahl, is to be received, in order a favorable noise emission. The ribs and grooves are to be trained straight-lined and run in the bearing surface in the middle range relatively pointed-angularly and from the shoulder bend in the shoulder range under a favorable diagonal orientation angle, which tends to the radial one.

Thus relatively good wet run and noise values are to be received. The profile positive/negative distribution is present because of the Geraeuschs and the abrasion over tread width seen symmetrically and over the extent seen evenly.

A laufflaechenprofil, which consists of diagonal ribs and grooves, is further capable of improvement regarding the noise emission, if the edges of the grooves of the right and left shoulder range in not at the same time and/or run out into the road-contact area. Here an improving measure is given TM after a further characteristic by a disalignment in circumferential direction between the shoulder ranges of the respective V-shaped division element and thus by the division elements assigned the ribs and grooves. The shoulder ranges of the individual division modules are shifted so against each other in circumferential direction that a middle division disalignment V is present.

This division disalignment is to determine according to the formula  
 $EMI5.1$

whereby  $v1$  = division width relationship minimum value,  
 $vm$  = division width relationship maximum value.

The invention is described on the basis a remark example.

It shows

Fig. 1 a schematically represented vehicle pneumatic tire with its bearing surface partitioning division modules,

Fig. 2 the detail of a division module.

After Fig. 1 is divided the bearing surface L into a majority by division modules TM, which are one behind the other arranged in circumferential direction. Measures are along-considered, which certain tire characteristics, like the road grip on wet roads, which drainage, which general guidance behavior, which abrasion and the noise emission concern. A division module TM covers a left and a right division element P, within the bearing surface-centric range is and in each case several division elements the P1, P2, P3 within the shoulder range. Each division module has V-type and exhibits a module disalignment V of the bearing surface ranges, on in the framework the description of the Fig. is received more in greater detail to 2.

The Fig. a division module TM shows 2 in-detail. The tire bearing surface in the middle axle is named x-x. The bearing surface in the middle range, d.i. Main profile range, is with HP and the two shoulder ranges is marked with Sh. The borders of the division module TM are dash-dotted represented. The diagonal direction, d.i. Diagonal orientation direction within the main profile range, is by the diagonal orientation angle alpha and the further diagonal direction, d.i. the diagonal orientation direction in the shoulder range, is characterized by the further diagonal orientation angle beta.

The division module TM covers a left and a right bearing surface-centric division element P and in each case three shoulder-lateral division elements P1, P2 and P3. The module disalignment between the shoulder ranges is named V.

The width of the narrowest division element P1, P2 or P3 in circumferential direction is BKPU and determined according to the formula

EMI6.1

with WHEEL = tire outside diameter in mm,

Pi = number of division elements P1, P2, P3 same width,

vi = division width relationship and

k = profile positive portion of the main profile range.

The shoulder range is divided into individual division elements, here in P1, P2, P3. Each of these division elements covers a rib portion of R and a groove K, whereby K can be a blindly ending auxiliary groove or a part of the main groove. The number of possible division variants is to determine according to the formula  $A = m < n >$ ,

whereby m = number of different division widths,

n = number of shoulder divisions (division elements) for each division module and + 1 corresponds to the number of auxiliary grooves.

Becomes a division with two different division widths, z. B. 1: 1,4, and a shoulder division with three division elements intended, 50 result eight variants. In the case of a division 1 and a further division 1.4 the two-division 1/1,4 results:  $m = 2$ .

During a shoulder division as forwards indicated two auxiliary grooves are present.

The division module TM points a width relationship hauf, which is averaged from width conditions of the division elements P1, P2, P3 of the shoulder range in the main profile range; e.g. P1, P2, P3 = 1 results in  $P = 1$ ;

P1, P2 = 1, P3 = 1.4 results in  $P = 1,13$ ;

P1, P2, P3, = 1.4 results in  $P = 1,4$ .

For the reasons, a sufficient rigidity and tilt safety too received, the rib D should be 14 mm trained in the main profile range HP @ 13 mm and the rib R in the shoulder range Sh @.

Diagonal profiles for arbitrary dimensions, with which the number and the form of auxiliary grooves are constant, become according to the vorangebenen formula for BKPU = width of the narrowest division element in circumferential direction and according to the formula for the diagonal orientation angle EMI7.1

determined.

A diagonal profile with three ribs R within the shoulder range is accepted: Division ratio 1/1.4, with 60 divisions, of it 30 narrow and 30 spreads divisions, with which  $P1 = P2 = 30$  are,  $v1 = 1$  and  $v2 = 1.4$ . With

a dimension of a vehicle pneumatic tire of 205/50 VR 15 the tire outside diameter amounts to 590.6 mm. The positive/negative relationship is to amount to 61%. The positive/negative relationship k in the prime data area Hp is to amount to 58%; d.i. k = 0,58.

From this a value of 25.77 mm is calculated and for the angle alpha a value of 16,853 DEG for BKPU:

The width of the rib R within the shoulder range is calculated according to the formula  $BRSCH = BKPU \cdot \cos \beta$ . ks @ 14 mm.

For the aforementioned example this results in a diagonal orientation angle beta of 20 DEG within the shoulder range, whereby the profile positive portion amounts to ks within the shoulder range 61.2% and the width of the shoulder ribs results in a value of 14.8 mm. Thereby a positive/negative distribution relationship of altogether 61% is taken as a basis with a symmetrical distribution.

The main profile groove is named L and their diagonal length with I. The groove L and the rib D are implemented parallel to the delimitation edges of the division module TM.

The disalignment V in circumferential direction between on the left and on the right the bearing surface center available shoulder ranges Sh is a middle division disalignment. It averaged from the hypothetical disalignment smallest division width relationship of the  $v1 = 1$  and largest division width relationship  $vm$ ; e.g.  $vm = 1.4$ .

This division disalignment is calculated according to the formula  
EMI7.2

For the in front-given remark example from it a  $V = 0,6$  results.  $BKPU = 15.462$  mm.

---

DATA supplied from the DATA cousin **esp@cenet** - Worldwide

## **Analysis OF subdivisions OF tyre tread - show relationships OF narrowest width OF tread modules and oblique fishes tons of OTHER characteristics OF tread**

### **Claims OF DE4026486**

1. Bearing surface of a vehicle pneumatic tire marked by a profile, which exhibits formed, diagonally running profile elements in arrow arrangement in diagonal grooves with bending ends, by V-shaped in circumferential direction available division modules TM, the bearing surface-centric (P) and shoulder-lateral (P1, P21. . .) Division elements exhibit, whereby those are determined width BKPU of the narrowest shoulder-lateral division element and the diagonal orientation angle alpha for the bearing surface-centric division elements using the following formulas:

EMI8.1

with

WHEEL = outside diameter of the tire in mm

Pi = number of division elements same width

Vi = relationship of the division widths

m = number of different division widths

BR = width of a profile rib within the bearing surface in the middle range

n = number of divisions of the shoulder-lateral division element

k = profile positive portion within the bearing surface in the middle range, whereby BR is @ 13 mm.

2. Bearing surface of a vehicle pneumatic tire according to requirement 1, with that is determined the width of the rib within the shoulder range according to the formula  $BR_{sch} = BKPU \cdot \cos \beta$ ,  $k_s$  @ 14 mm, how  $BR_{sch}$  = width of the rib within the shoulder range,

$\beta$  = diagonal orientation angle for the module element P1, P21 P3 and/or its shoulder rib, measured to oh savings alleles,

$k_s$  = profile positive portion in the shoulder range are.

3. Bearing surface of a vehicle pneumatic tire according to requirement 1 and 2, by it characterized that the division module TM within the main profile range exhibits a width relationship, that from width conditions of the division elements (P1, P2. . .) the shoulder range one averages.

4. Bearing surface of a vehicle pneumatic tire according to requirement 1 to 3, by it characterized that the shoulder ranges Sh of a division module with a division disalignment V are present, is determined according to the formula

EMI9.1

5. Bearing surface of a vehicle pneumatic tire according to requirement 1 to 4, by the fact characterized that division module variants from the combination of differently broadly available division elements are determined.

1. Bearing surface of a vehicle pneumatic tire marked by a profile, which exhibits formed, diagonally running profile elements in arrow arrangement in diagonal grooves with bending ends, by V-shaped in circumferential direction available division modules TM, the bearing surface-centric (P) and shoulder-lateral (P1, P21. . .) Division elements exhibit, whereby those are determined width BKPU of the narrowest shoulder-lateral division element and the diagonal orientation angle alpha for the bearing surface-centric division elements using the following formulas:

EMI8.1

with

WHEEL = outside diameter of the tire in mm

Pi = number of division elements same width

Vi = relationship of the division widths

m = number of different division widths



BR = width of a profile rib within the bearing surface in the middle range

n = number of divisions of the shoulder-lateral division element

k = profile positive portion within the bearing surface in the middle range, whereby BR is @ 13 mm.

2. Bearing surface of a vehicle pneumatic tire according to requirement 1, with that is determined the width of the rib within the shoulder range according to the formula  $BR_{sch} = BKPU \cdot \cos \beta$ . ks @ 14 mm, how

BRsch = width of the rib within the shoulder range,

beta = diagonal orientation angle for the module element P1, P21 P3 and/or its shoulder rib, measured to oh savings alleles,

ks = profile positive portion in the shoulder range are.

3. Bearing surface of a vehicle pneumatic tire according to requirement 1 and 2, by it characterized that the division module TM within the main profile range exhibits a width relationship, that from width conditions of the division elements (P1, P2. . .) the shoulder range one averages.

4. Bearing surface of a vehicle pneumatic tire according to requirement 1 to 3, by it characterized that the shoulder ranges Sh of a division module with a division disalignment V are present, is determined according to the formula

EMI9.1

5. Bearing surface of a vehicle pneumatic tire according to requirement 1 to 4, by the fact characterized that division module variants from the combination of differently broadly available division elements are determined.

---

DATA supplied from the DATA cousin esp@cenet - Worldwide

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**